

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004001

International filing date: 08 March 2005 (08.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-070254
Filing date: 12 March 2004 (12.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 7 0 2 5 4

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 7 0 2 5 4
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



| | |
|-----------|------------------------------|
| 【書類名】 | 特許願 |
| 【整理番号】 | 2040850064 |
| 【提出日】 | 平成16年 3月12日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官殿 |
| 【国際特許分類】 | H04B 7/26 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 |
| 【氏名】 | 程 俊 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 |
| 【氏名】 | 西尾 昭彦 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000005821 |
| 【氏名又は名称】 | 松下電器産業株式会社 |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100105050 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 鷲田 公一 |
| 【手数料の表示】 | |
| 【予納台帳番号】 | 041243 |
| 【納付金額】 | 21,000円 |
| 【提出物件の目録】 | |
| 【物件名】 | 特許請求の範囲 1 |
| 【物件名】 | 明細書 1 |
| 【物件名】 | 図面 1 |
| 【物件名】 | 要約書 1 |
| 【包括委任状番号】 | 9700376 |

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

基地局装置が複数の無線通信端末装置それぞれに使用させる上りマルチキャリア信号のサブキャリアをスケジューリングするスケジューリング方法であって、

前記無線通信端末装置それぞれが送信した上りマルチキャリア信号又は受信した下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎に受信品質を測定する測定ステップと、

前記測定ステップにおける測定結果に基づいて前記無線通信端末装置それぞれの平均受信品質を算出する算出ステップと、

算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択する選択ステップと、

選択された前記無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定ステップで測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる割当ステップと、

を具備することを特徴とするスケジューリング方法。

【請求項 2】

前記無線通信端末装置それぞれについて、前記測定ステップにおける受信品質の測定結果に基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する判定ステップと、を具備し、

前記割当ステップでは、前記選択ステップで選択された前記無線通信端末装置に対して、前記判定ステップで判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、前記無線通信端末装置に予定されている所定の伝送速度が満たされるまで、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定ステップで測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる、

ことを特徴とする請求項 1 記載のスケジューリング方法。

【請求項 3】

複数の無線通信端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、

複数の前記無線通信端末装置それぞれが送信した上りマルチキャリア信号を受信する受信手段と、

受信された上りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号を抽出する抽出手段と、

抽出されたパイロット信号の受信品質を測定することによって受信された上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信品質を測定する測定手段と、

前記測定手段による測定結果に基づいて、前記無線通信端末装置それぞれの送信した上りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定手段で測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てるスケジューラと、

前記スケジューラによって割り当てられたサブキャリアで構成される下りマルチキャリア信号を送信する送信手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】

前記スケジューラは、

前記無線通信端末装置それぞれについて、前記測定手段による上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信品質の測定結果に基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する判定手段を具備し、

前記測定手段による測定結果に基づいて、前記無線通信端末装置それぞれの送信した上りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、前記判定手段によって判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、前記無線通信端末装置に予定されている所定の伝送速度が満たされるまで、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定手段によって測定された受信品質の

高いサブキャリアから順に割り当てる、
ことを特徴とする請求項 3 記載の基地局装置。

【請求項 5】

複数の無線通信端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、

複数の前記無線通信端末装置それぞれが測定した下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信品質を内容とする制御情報を含む上りマルチキャリア信号を受信する受信手段と、

受信された上りマルチキャリア信号に含まれる制御情報に基づいて、前記無線通信端末装置それぞれの受信した下りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記制御情報で示された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てるスケジューラと、

前記スケジューラによって割り当てられたサブキャリアで構成される下りマルチキャリア信号を送信する送信手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 6】

前記スケジューラは、

前記無線通信端末装置それぞれについて、前記制御情報に基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する判定手段を具備し、

前記制御情報に基づいて前記無線通信端末装置それぞれの受信した下りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、前記判定手段によって判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、前記無線通信端末装置に予定されている所定の伝送速度が満たされるまで、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定手段によって測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる、

ことを特徴とする請求項 5 記載の基地局装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スケジューリング方法及び基地局装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、基地局装置と複数の無線通信端末装置とを含んで構成される無線通信システムにおいて、基地局装置が上りマルチキャリア信号を構成するサブキャリアを複数の無線通信端末装置それぞれに割り当てるスケジューリング方法、並びにその基地局装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、3GPP (3rd Generation Partnership Project) のHSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) 方式では、基地局装置が伝搬路状況に応じて無線通信端末装置の使用する変調方式を適応的に制御する適応変調と、基地局装置が複数の無線通信端末装置の中から伝搬路状況の比較的良い無線通信端末装置を選択してその選択された無線通信端末装置に送信フレームを割り当てる時間スケジューリングと、が用いられている（例えば非特許文献1参照）。

【0003】

また、beyond 3G移動通信システムの伝送方式として検討されているOFDMやMC-CDMA等のマルチキャリア伝送方式では、多数のサブキャリアを用いることによって高速伝送を実現する。このようなマルチキャリア伝送方式による無線通信システムでは、基地局装置は、全ての無線通信端末装置から送信されてくるサブキャリア別のCQI (Channel Quality Indicator) を用いて、無線通信端末装置それぞれに使用させる周波数について周波数スケジューリングを行う（例えば特許文献1又は非特許文献2を参照）。

【0004】

ところで、基地局装置が、複数の無線通信端末装置それぞれとの伝搬路状況に応じて、それらの無線通信端末装置に対して上り回線又は下り回線のチャネルを割り当てるスケジューリング方法として、以下の3つの手法が知られている。

1. Round Robin (RR) 法 : 複数の無線通信端末装置それぞれに対してランダム（均等）に送信スロットを割り当てる手法
2. Maximum CIR (Max-C/I) 法 : 瞬時の受信SIR (Signal to Interference Ratio : 信号電力対干渉電力比) が最大の無線通信端末装置に対して送信スロットを割り当てる手法
3. Proportional Fairness (PF) 法 : 平均受信SIRに対する瞬時の受信SIR (SIR_{inst}/SIR_{ave}) が最大の無線通信端末装置に対して送信スロットを割り当てる手法

なお、これら3つのスケジューリング方法はいずれも、パケット交換方式を対象として時間スケジューリング用に考案されたものであるが、パケットをサブキャリアに置き換えれば、マルチキャリア伝送方式における周波数スケジューリングにも適用できる。

【特許文献1】 特開2002-252619号公報

【非特許文献1】 Nortel Networks, "Nortel Network's reference simulation methodology for the performance evaluation of OFDM/WCDMA in UTRAN," 3GPP TSG-RAN-1 R1-03-0785

【非特許文献2】 原 川端 段 関口, 「周波数スケジューリングを用いたMC-CDM方式」, 信学技報, 2002年7月, RCS2002-129, pp. 61-pp. 66

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、マルチキャリア伝送方式による無線通信システムにおいて、基地局装置

が、複数の無線通信端末装置それぞれに対する上りマルチキャリア信号のサブキャリアについて、RR法、Max-C/I法又はPF法による周波数スケジューリングを行うと、以下のような問題が生じる。

【0006】

図6に、セルAの基地局装置61と、セルAに隣接するセルBの基地局装置65と、セルAのセルエッジに位置する無線通信端末装置62と、基地局装置61の比較的近くに位置する無線通信端末装置63と、セルB内に位置する無線通信端末装置66と、からなるマルチキャリア伝送方式による無線通信システムを示す。

【0007】

また、図7の上段は、図6に示す無線通信端末装置62から基地局装置61に送信された上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信SIR（破線）と、無線通信端末装置63から基地局装置61に送信された上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信SIR（実線）と、の一例を示したグラフである。また、図7の下段に、基地局装置61が、同図上段の受信SIRに基づいて、RR法、Max-C/I法又はPF法を使用して上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれについて周波数スケジューリングを行った結果を示す。なお、図7の下段におけるRR法、Max-C/I法及びPF法の欄に記載されたブロックの高さは、変調方式とその変調方式に対応する相対的な伝送速度とを表している。即ち、図7下段の各手法の欄に記載されたブロックの高さは、変調方式BPSK（Bi-Phase Shift Keying）の伝送速度が基準となる1ビットとして、QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）の伝送速度が2ビットであり、16QAM（16 Quadrature Amplitude Modulation）の伝送速度が4ビットであることを表している。また、図7上段に、BPSK、QPSK及び16QAMそれぞれが適用可能となる受信SIRの閾値を示す。

【0008】

図6に示すように、無線通信端末装置62と基地局装置61との伝搬距離は、無線通信端末装置63と基地局装置61との伝搬距離よりも長い。そのため、無線通信端末装置62からの上りマルチキャリア信号は、無線通信端末装置63からの上りマルチキャリア信号よりも、伝搬路損失等による悪影響によって受信品質が劣化し易い。従って、無線通信端末装置62と無線通信端末装置63とが上りマルチキャリア信号を同じ電力レベルで送信した場合には、通常は図7上段に示すように、基地局装置61によって測定され算出された無線通信端末装置62からの上りマルチキャリア信号の平均受信SIRの方が無線通信端末装置63からの上りマルチキャリア信号の平均受信SIRよりも低くなる。

【0009】

ここで、図7下段に示すように、RR法を使用して周波数スケジューリングを行った場合には、無線通信端末装置62と無線通信端末装置63とに均等に上りマルチキャリア信号のサブキャリアが割り当てられる。そのため、例えばサブキャリア番号（以下、「SCN」という）3、4、7及び8の4つのサブキャリアが、変調方式QPSKで無線通信端末装置62に割り当てられることになる。そして、この場合は、図7上段に示すように、無線通信端末装置62からの上りマルチキャリア信号の受信SIRがQPSK閾値を超えているのがSCN8だけであるから、他のSCN3、4及び7のサブキャリアで無線通信端末装置62から送信されたQPSK変調データは、基地局装置61において復調できないことになる。従って、この場合は、基地局装置61が復調できなかったSCN3、4及び7のサブキャリアで送信されたQPSK変調データについて、基地局装置61から無線通信端末装置62に対して再送要求信号が送信されることになる。そのため、この場合は、この再送要求信号の送信によって下り回線の伝送速度が低下すると共に、再送データの送信によって上り回線の伝送速度も低下することになる。

【0010】

また、図7下段に示すように、Max-C/I法を使用してスケジューリングを行った場合には、無線通信端末装置62に割り当てられるサブキャリアがSCN5に限られるため、上り回線における無線通信端末装置62の伝送速度が極めて低くなる。この場合、無線通信端末装置62から基地局装置61への送信電力レベルを高くすれば、無線通信端末装置6

2に割り当てられる上りマルチキャリア信号のサブキャリアの数を増やすことができると考えられる。しかし、無線通信端末装置62の送信電力レベルを高くすると、無線通信端末装置62はセルAのセルエッジに位置するため、無線通信端末装置62から基地局装置61へ送信された上りマルチキャリア信号が、無線通信端末装置66から基地局装置65へ送信された上りマルチキャリア信号の干渉信号となり、その結果セルBにおける上り回線の伝送速度を低下させてしまう問題が新たに生じる。

【0011】

また、図7下段に示すように、PF法を使用してスケジューリングを行った場合には、基地局装置61によって算出された上りマルチキャリア信号の平均受信SIRの絶対値に関わらず上りマルチキャリア信号のサブキャリアの割り当てが行われるため、無線通信端末装置62に対して比較的多くの上りマルチキャリア信号のサブキャリア（SCN1及び4～6）が割り当てられることになる。従って、PF法を使用してスケジューリングを行えば、無線通信端末装置62について、上り回線における所定の伝送速度を達成し易くなる。しかし、無線通信端末装置62に割り当てられる上りマルチキャリア信号のサブキャリアの数が増えれば、その数に比例して無線通信端末装置62の送信電力レベルが高くなるため、上記のようにセルBにおける上り回線の伝送速度を低下させる問題を招来する。

【0012】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、自セル内における上り回線の伝送速度を維持しつつ、他セルへの干渉による悪影響即ち他セルにおける上り回線の伝送速度の低下を抑制できるスケジューリング方法、並びにその方法を実行する基地局装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係るスケジューリング方法は、基地局装置が複数の無線通信端末装置それぞれに使用させる上りマルチキャリア信号のサブキャリアをスケジューリングするスケジューリング方法であって、前記無線通信端末装置それぞれが送信した上りマルチキャリア信号又は受信した下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎に受信品質を測定する測定ステップと、前記測定ステップにおける測定結果に基づいて前記無線通信端末装置それぞれの平均受信品質を算出する算出ステップと、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択する選択ステップと、選択された前記無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定ステップで測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる割当ステップと、を具備するようにした。

【0014】

本発明に係るスケジューリング方法は、前記発明において、前記無線通信端末装置それぞれについて、前記測定ステップにおける受信品質の測定結果に基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する判定ステップと、を具備し、前記割当ステップでは、前記選択ステップで選択された前記無線通信端末装置に対して、前記判定ステップで判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、前記無線通信端末装置に予定されている所定の伝送速度が満たされるまで、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定ステップで測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる、ようにした。

【0015】

本発明に係る基地局装置は、複数の無線通信端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、複数の前記無線通信端末装置それぞれが送信した上りマルチキャリア信号を受信する受信手段と、受信された上りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号を抽出する抽出手段と、抽出されたパイロット信号の受信品質を測定することによって受信された上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信品質を測定する測定手段と、前記測定手段による測定結果に基づいて、前記無線通信端末装置それぞれの送信した上りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信

端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定手段で測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てるスケジューラと、前記スケジューラによって割り当てられたサブキャリアで構成される下りマルチキャリア信号を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【００１６】

本発明に係る基地局装置は、前記発明において、前記スケジューラは、前記無線通信端末装置それぞれについて、前記測定手段による上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信品質の測定結果に基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する判定手段を具備し、前記測定手段による測定結果に基づいて、前記無線通信端末装置それぞれの送信した上りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、前記判定手段によって判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、前記無線通信端末装置に予定されている所定の伝送速度が満たされるまで、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定手段によって測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる、構成を採る。

【００１７】

本発明に係る基地局装置は、複数の無線通信端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、複数の前記無線通信端末装置それぞれが測定した下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信品質を内容とする制御情報を含む上りマルチキャリア信号を受信する受信手段と、受信された上りマルチキャリア信号に含まれる制御情報に基づいて、前記無線通信端末装置それぞれの受信した下りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記制御情報で示された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てるスケジューラと、前記スケジューラによって割り当てられたサブキャリアで構成される下りマルチキャリア信号を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【００１８】

本発明に係る基地局装置は、前記発明において、前記スケジューラは、前記無線通信端末装置それぞれについて、前記制御情報に基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する判定手段を具備し、前記制御情報に基づいて前記無線通信端末装置それぞれの受信した下りマルチキャリア信号の平均受信品質を算出し、算出された平均受信品質の低い方から順に前記無線通信端末装置を選択し、選択された前記無線通信端末装置に対して、前記判定手段によって判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、前記無線通信端末装置に予定されている所定の伝送速度が満たされるまで、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、前記測定手段によって測定された受信品質の高いサブキャリアから順に割り当てる、構成を採る。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、基地局装置が、平均受信品質の低い方から順に無線通信端末装置を選択し、選択された無線通信端末装置に対して、未だ割り当てられていない上りマルチキャリア信号のサブキャリアの中から、その選択されている無線通信端末装置の受信品質の高いサブキャリアをその受信品質の高い方から順に割り当てるため、平均受信レベルの低い無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号のサブキャリアを優先的に割り当てることができる。その結果、本発明によれば、自セル内における上り回線の伝送速度を高く維持しつつ、他セルへの干渉を極力抑制することができる。

【００２０】

また、本発明によれば、複数の無線通信端末装置それぞれに対する上りマルチキャリア

信号のサブキャリアの割り当てに際して、無線通信端末装置それぞれについて上りマルチキャリア信号又は下りマルチキャリア信号のいずれか一方のサブキャリア毎の受信品質を測定し、その測定結果に基づいて、割り当てられた上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式が適用されるため、平均受信品質の低い無線通信端末装置に対して割り当てられる上りマルチキャリア信号のサブキャリアの数を効果的に減らすことができる。その結果、平均受信品質の低い無線通信端末装置から送信される上りマルチキャリア信号の送信電力レベルをより一層抑制し、他セルへの干渉をさらに軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の骨子は、平均受信レベルの低い無線通信端末装置に対して、上りマルチキャリア信号のサブキャリアを優先的に割り当てることである。

【0022】

以下、本発明に係る実施の形態について、図を参照しながら詳細に説明する。

【0023】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置100の構成を示すブロック図である。基地局装置100は、アンテナ素子101、無線受信部102、S/P変換部103、FFT部104、端末応答部110、上りスケジューラ120、マッピング部131、S/P変換部132、IFFT部133及び無線送信部134を具備する。なお、本実施の形態では、基地局装置100は、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）信号を周波数スケジューリングすることにより、後述する複数の無線通信端末装置200と同時通信を行うものとする。

【0024】

端末応答部110は、基地局装置100と同時通信可能な無線通信端末装置200の最大数と同数設けられ、その使用に際して都度対応する（担当する）無線通信端末装置200が決定される。なお、無線通信端末装置200については後述する。また、端末応答部110はそれぞれ、パイロット信号抽出部111、受信品質測定部112、復調部113、復号部114、符号化部115、117及び変調部116、118を具備する。なお、図1では、端末応答部110にそれぞれ1～nの枝番を付して区別できるように表記しているが、端末応答部110-1～110-nは同じ機能を発揮するものであるため、それらの機能等を説明する際には、枝番を省略する場合がある。また、上りスケジューラ120は、判定部121を具備する。

【0025】

アンテナ素子101は、複数の無線通信端末装置200から送信されてくる上りマルチキャリア信号を捕捉して、無線受信部102に入力すると共に、無線送信部134からの下りマルチキャリア信号を複数の無線通信端末装置200に向けて無線送信する。

【0026】

無線受信部102は、バンドパスフィルタ、A/D変換器及び低雑音アンプ等を含んで構成され、アンテナ素子101から入力されてくる上りマルチキャリア信号に対して雑音の除去、増幅及びガードインターバルの除去等の所定の受信信号処理を施した後に、受信信号処理された上りマルチキャリア信号をS/P変換部103に入力する。

【0027】

S/P変換部103は、無線受信部102から入力されてくる上りマルチキャリア信号を複数のパラレル信号に変換し、変換後のパラレル信号をFFT部104に入力する。

【0028】

FFT部104は、S/P変換部103から入力されてくる複数のパラレル信号にフーリエ変換処理等を施した後にシリアル信号に変換して、シリアル信号に変換された上りマルチキャリア信号を、端末応答部110-1～110-nにおけるパイロット信号抽出部111-1～111-nと、復調部113-1～113-nと、にそれぞれ入力する。

【0029】

パイロット信号抽出部111は、FFT部104から入力されてくる上りマルチキャリア信号の中から対応する無線通信端末装置200に係る区間のみを抽出し、抽出された区間の上りマルチキャリア信号の中からパイロット信号をさらに抽出し、抽出されたパイロット信号を受信品質測定部112に入力する。

【0030】

受信品質測定部112は、パイロット信号抽出部111から入力されてくるパイロット信号を用いて、対応する無線通信端末装置200から送信されてきた上りマルチキャリア信号を構成する全てのサブキャリア毎の受信SIRを測定し、その測定結果を上りスケジューラ120に入力する。

【0031】

復調部113は、FFT部104から入力されてくる上りマルチキャリア信号の中から対応する無線通信端末装置200に係る区間のみを抽出し、抽出された区間の上りマルチキャリア信号を所定の方式で復調する。また、復調部113は、復調した上りマルチキャリア信号を復号部114に入力する。

【0032】

復号部114は、復調部113から入力されてくる上りマルチキャリア信号に予め設定された方式による復号処理を施して受信データを生成し、生成された受信データを図示しないベースバンド部に入力する。

【0033】

上りスケジューラ120は、受信品質測定部112-1～112-nから入力されてくる無線通信端末装置200それぞれについての上りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号のサブキャリア毎の受信SIRの測定結果に基づいて、無線通信端末装置200それぞれの上りマルチキャリア信号の平均受信SIRを算出し、算出された平均受信SIRの低い無線通信端末装置200から順に選択する。また、上りスケジューラ120は、選択した無線通信端末装置200に対して、上りマルチキャリア信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、受信品質測定部112から入力されてくる選択されている無線通信端末装置200についての測定結果に示された受信SIRの高いサブキャリアから順に割り当てる。

【0034】

ここで、上りスケジューラ120における判定部121は、選択されている無線通信端末装置200への上りマルチキャリア信号のサブキャリアの割り当てに際して、受信品質測定部112から入力されてくる選択されている無線通信端末装置200についての測定結果で示された受信SIRに基づいて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれについて適用可能な伝送速度の最も高い変調方式を判定する。そして、上りスケジューラ120は、この判定部121による判定結果に応じて、選択されている無線通信端末装置200に対して、判定された変調方式に対応する伝送速度に応じて、無線通信端末装置200に予定されている伝送速度が満たされるまで上りマルチキャリア信号のサブキャリアを割り当てる。なお、この上りスケジューラ120による上りマルチキャリア信号のサブキャリアの割当ステップの詳細については、後に詳述する。

【0035】

そして、上りスケジューラ120は、複数の無線通信端末装置200それぞれに対して割り当てた上りマルチキャリア信号のサブキャリアを次以降の上りマルチキャリア信号の送信で使用するために、その割り当てた上りマルチキャリア信号のサブキャリアとそのサブキャリアに適用する変調方式を通知するための信号（以下、「サブキャリア通知信号」と称す）を生成し、生成したサブキャリア通知信号を符号化部115-1～115-nにそれぞれ入力する。

【0036】

符号化部115は、上りスケジューラ120から入力されてくるサブキャリア通知信号に予め設定された方式で符号化処理を施した後に、符号化されたサブキャリア通知信号を

変調部 1 1 6 に入力する。

【 0 0 3 7 】

変調部 1 1 6 は、符号化部 1 1 5 から入力されてくるサブキャリア通知信号に所定の方式で変調処理を施した後に、変調処理されたサブキャリア通知信号をマッピング部 1 3 1 に入力する。

【 0 0 3 8 】

符号化部 1 1 7 は、図示しないベースバンド部等から入力されてくる下りマルチキャリア信号用の送信データに予め設定された方式で符号化処理を施し、符号化された送信データを変調部 1 1 8 に入力する。

【 0 0 3 9 】

変調部 1 1 8 は、符号化部 1 1 7 から入力されてくる符号化された送信データに所定の方式で変調処理を施した後に、変調処理された送信データをマッピング部 1 3 1 に入力する。

【 0 0 4 0 】

マッピング部 1 3 1 は、変調部 1 1 6 - 1 ~ 1 1 6 - n から入力されてくるサブキャリア通知信号と、変調部 1 1 8 - 1 ~ 1 1 8 - n から入力されてくる下りマルチキャリア信号用の送信データと、に対して、後述する I F F T 部 1 3 3 による逆フーリエ変換処理等が施された後に、それらの信号が下りマルチキャリア信号において、無線通信端末装置 2 0 0 それぞれにとって上りマルチキャリア信号の受信品質の良いサブキャリアに割り当てられるようにマッピングを行う。そして、マッピング部 1 3 1 は、そのマッピングした信号を S / P 変換部 1 3 2 に入力する。

【 0 0 4 1 】

S / P 変換部 1 3 2 は、マッピング部 1 3 1 から入力されてくるマッピングされた信号をパラレル信号に変換し、変換されたパラレル信号を全て I F F T 部 1 3 3 に入力する。

【 0 0 4 2 】

I F F T 部 1 3 3 は、S / P 変換部 1 3 2 から入力されてくるパラレル信号に逆フーリエ変換等の信号処理を施した後にシリアル信号に変換することにより、下りマルチキャリア信号を作成し、作成された下りマルチキャリア信号を無線送信部 1 3 4 に入力する。

【 0 0 4 3 】

無線送信部 1 3 4 は、バンドパスフィルタ、D / A 変換器及び低雑音アンプ等を含んで構成され、I F F T 部 1 3 3 から入力されてくる下りマルチキャリア信号にガードインターバルを挿入し、さらに増幅や周波数選択等の所定の送信信号処理を施した後に、この所定の送信信号処理を施された下りマルチキャリア信号をアンテナ素子 1 0 1 を介して複数の無線通信端末装置 2 0 0 に向けて無線送信する。

【 0 0 4 4 】

図 2 は、基地局装置 1 0 0 と O F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 方式による無線通信を行う無線通信端末装置 2 0 0 の構成を示すブロック図である。無線通信端末装置 2 0 0 は、アンテナ素子 2 0 1、無線受信部 2 0 2、S / P 変換部 2 0 3、2 1 4、F F T 部 2 0 4、復調部 2 0 5、復号部 2 0 6、制御部 2 0 7、符号化部 2 1 1、変調部 2 1 2、マッピング部 2 1 3、I F F T 部 2 1 5 及び無線送信部 2 1 6 を具備する。

【 0 0 4 5 】

アンテナ素子 2 0 1 は、基地局装置 1 0 0 から送信されてくる下りマルチキャリア信号を捕捉して無線受信部 2 0 2 に入力すると共に、無線送信部 2 1 6 からの上りマルチキャリア信号を基地局装置 1 0 0 に向けて無線送信する。

【 0 0 4 6 】

無線受信部 2 0 2 は、バンドパスフィルタ、A / D 変換器及び低雑音アンプ等を含んで構成され、アンテナ素子 2 0 1 から入力されてくる下りマルチキャリア信号に雑音の除去、増幅及びガードインターバルの除去等の所定の受信信号処理を施した後に、受信信号処理された下りマルチキャリア信号を S / P 変換部 2 0 3 に入力する。

【0047】

S/P変換部203は、無線受信部202から入力されてくる下りマルチキャリア信号を複数のパラレル信号に変換し、変換後のパラレル信号をFFT部204に入力する。

【0048】

FFT部204は、S/P変換部203から入力されてくる複数のパラレル信号にフーリエ変換処理等を施した後にシリアル信号に変換して、シリアル信号に変換された下りマルチキャリア信号を復調部205に入力する。

【0049】

復調部205は、FFT部204から入力されてくる下りマルチキャリア信号を所定の方式で復調した後、復調後の下りマルチキャリア信号を復号部206に入力する。

【0050】

復号部206は、復調部205から入力されてくる復調後の下りマルチキャリア信号を予め設定された方式で復号して受信データとサブキャリア通知信号とを生成する。そして、復号部206は、生成した受信データを図示しないベースバンド部に入力すると共に、生成したサブキャリア通知信号を制御部207に入力する。

【0051】

制御部207は、復号部206から入力されてくるサブキャリア通知信号による指示に従って、無線通信端末装置200から基地局装置100に送信される送信データが、指示された変調方式で変調され、かつ、指示されたサブキャリアで送信されるように、変調部212とマッピング部213とをそれぞれ制御する。

【0052】

符号化部211は、図示しないベースバンド部等から入力されてくる基地局装置100への送信データに予め設定された方式で符号化処理を施し、符号化された送信データを変調部212に入力する。

【0053】

変調部212は、符号化部211から入力されてくる符号化された送信データに、制御部207から指示された変調方式で変調処理を施し、変調処理された送信データをマッピング部213に入力する。

【0054】

マッピング部213は、変調部212から入力されてくる送信データに対して、後述するIFFT部215における逆フーリエ変換処理等が施された後に、その送信データが制御部207から指示されたサブキャリアに配置されるようにマッピング処理を行う。また、マッピング部213は、図示しないパイロット信号生成部からパイロット信号を入力され、このパイロット信号が上りマルチキャリア信号を構成する全てのサブキャリアに均一に配置されるようにマッピングする。なお、マッピング部213は、変調部212から入力されてくる送信データとパイロット信号とを時分割で別々にマッピングする。そして、マッピング部213は、マッピング処理された信号をS/P変換部214に入力する。

【0055】

S/P変換部214は、マッピング部213から入力されてくるマッピング処理された信号をパラレル信号に変換し、そのパラレル信号をIFFT部215に入力する。

【0056】

IFFT部215は、S/P変換部214から入力されてくるパラレル信号に逆フーリエ変換等を施した後にシリアル信号に変換することにより、上りマルチキャリア信号を作成する。また、IFFT部215は、作成した上りマルチキャリア信号を無線送信部216に入力する。

【0057】

無線送信部216は、バンドパスフィルタ、D/A変換器及び低雑音アンプ等を含んで構成され、IFFT部215から入力されてくる上りマルチキャリア信号にガードインターバルを挿入し、さらに増幅や周波数選択等の所定の送信信号処理を施した後に、この上りマルチキャリア信号をアンテナ素子201を介して基地局装置100に無線送信する。

【0058】

次いで、基地局装置100の動作について、上りスケジューラ120を中心として、図3を適宜参照しながら詳細に説明する。

【0059】

図3は、図7の下段に、本実施の形態に係るスケジューリング方法を用いて2つの無線通信端末装置200-1、200-2にそれぞれ上りマルチキャリア信号のサブキャリアを割り当てた例を付け加えたものである。ここで、無線通信端末装置200-1は、セルエッジに位置し、無線通信端末装置200-2は、基地局装置100の比較的近くに位置するものとする。そのため、図3では、無線通信端末装置200-1からの上りマルチキャリア信号の平均受信SIRが無線通信端末装置200-2からの上りマルチキャリア信号の平均受信SIRよりも低くなっている。

【0060】

本実施の形態に係るスケジューリング方法では、受信品質測定部112-1、112-2が、無線通信端末装置200-1、200-2それぞれの送信した上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信SIRを測定する。

【0061】

続いて、その測定結果に基づいて、上りスケジューラ120が、無線通信端末装置200-1、200-2それぞれからの上りマルチキャリア信号の平均受信SIRを算出する。

【0062】

続いて、上りスケジューラ120が、上りマルチキャリア信号の平均受信SIRの低い方から順に、即ち先ず無線通信端末装置200-1を選択し、無線通信端末装置200-1に対して、その受信SIRの最も高いSCN8を割り当てる。このとき、上りスケジューラ120は、無線通信端末装置200-1の上りマルチキャリア信号のSCN8の受信SIRが、BPSK、QPSK又は16QAMのいずれの閾値を超えているか確認する。そして、上りスケジューラ120における判定部121は、SCN8について無線通信端末装置200-1に適用可能な伝送速度の最も高い変調方式がQPSKであると判定する。ここで、BPSKの伝送速度が1ビット、QPSKの伝送速度が2ビット、16QAMの伝送速度が4ビットであり、また上りマルチキャリア信号において無線通信端末装置200-1に予定されている伝送速度が4ビットであるとする。そうすると、無線通信端末装置200-1にSCN8が割り当てられることにより、無線通信端末装置200-1は、上りマルチキャリア信号で2ビットの伝送速度を確保したことになり、残り2ビットを確保すればよいことになる。

【0063】

続いて、上りスケジューラ120は、無線通信端末装置200-1に対して、未だ割り当てられていない上りマルチキャリア信号のSCN1~7の中からその受信SIRがSCN8に次いで高いSCN2を割り当てる。ここで、上りマルチキャリア信号のSCN2について無線通信端末装置200-1に適用可能な伝送速度の最も高い変調方式はQPSKであるから、無線通信端末装置200-1に上りマルチキャリア信号のSCN2が割り当てられることによって、上りマルチキャリア信号において無線通信端末装置200-1に予定されていた伝送速度4ビットが満たされることになる。

【0064】

続いて、上りスケジューラ120は、改めて無線通信端末装置200-2を選択し、無線通信端末装置200-2についても無線通信端末装置200-1の場合と同様の手法を用いて、上りマルチキャリア信号のサブキャリアを順次割り当てていく。

【0065】

このように、本実施の形態に係るスケジューリング方法によれば、基地局装置100が、上りマルチキャリア信号の平均受信SIRの低い無線通信端末装置200を順次選択し、選択された無線通信端末装置200に対して、未だ割り当てられていない上りマルチキャリア信号のサブキャリアの中から、その選択されている無線通信端末装置200からの

上りマルチキャリア信号の受信S I Rの高いサブキャリアをその受信S I Rの高い方から順に割り当てるため、上りマルチキャリア信号の平均受信S I Rの低い無線通信端末装置200に対して、上りマルチキャリア信号のサブキャリアを優先的に割り当てることができる。その結果、本実施の形態に係るスケジューリング方法によれば、無線通信端末装置200が位置するセルの上り回線の伝送速度を高く維持しつつ、他セルへの干渉を極力抑制することができる。

【0066】

また、本実施の形態に係るスケジューリング方法によれば、複数の無線通信端末装置200それぞれに対する上りマルチキャリア信号のサブキャリアの割り当てに際して、無線通信端末装置200それぞれについて上りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信S I Rを測定し、その測定結果に基づいて、割り当てられた上りマルチキャリア信号のサブキャリアそれぞれに適用可能な伝送速度の最も高い変調方式が適用されるため、上りマルチキャリア信号の平均受信S I Rの低い無線通信端末装置200に対して割り当てられるサブキャリアの数を効果的に減らすことができる。その結果、上りマルチキャリア信号の平均受信S I Rの低い無線通信端末装置200から送信される上りマルチキャリア信号の送信電力レベルをより一層抑制し、他セルへの干渉をさらに軽減することができる。

【0067】

また、本実施の形態に係るスケジューリング方法によれば、無線通信端末装置200の上りマルチキャリア信号の送信電力レベルが低下する伴に、無線通信端末装置200からの上りマルチキャリア信号の受信S I Rの測定等の信号処理が全て基地局装置100で行われるため、無線通信端末装置200の消費電力を低下させることができる。

【0068】

なお、本実施の形態に係る基地局装置100及び無線通信端末装置200について、以下のように応用したり、変形したりしてもよい。

【0069】

本実施の形態では、受信品質測定部112が上りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号の受信S I Rを測定する場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば受信品質測定部112が上りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号の受信電力レベルを測定するようにしてもよい。このようにすれば、受信品質測定部112において、上りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号の干渉信号の電力レベルを測定する必要がなくなるため、受信品質測定部112における信号処理の負荷を軽減することができる。

【0070】

また、本実施の形態では、基地局装置100と同時通信を行う無線通信端末装置200が2台で、かつ、上りマルチキャリア信号のサブキャリアが8本の場合を具体例にして説明したが、本発明は、当然ながらこの具体例に限定されるものではない。

【0071】

（実施の形態2）

本発明に係る実施の形態2では、複数の無線通信端末装置500それぞれが下りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号の受信S I Rを測定し、その測定結果を制御情報として基地局装置400に上りマルチキャリア信号で送信することを特徴とする。

【0072】

図4は、本実施の形態に係る基地局装置400の構成を示すブロック図である。基地局装置400は、基地局装置100における端末応答部110の代わりに端末応答部410を具備するものであり、さらに端末応答部410は、端末応答部110におけるパイロット信号抽出部111、受信品質測定部112及び復号部114の代わりに復号部411及び制御情報抽出部412を具備するものである。従って、基地局装置400は、基地局装置100の構成部と同様の機能を発揮する構成部を多く具備するため、そのような同様の機能を発揮する構成部については、基地局装置100の構成部と同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0073】

また、図5は、本実施の形態に係る無線通信端末装置500の構成を示すブロック図である。無線通信端末装置500は、無線通信端末装置200にパイロット信号抽出部501、受信品質測定部502及び制御情報生成部503を付加し、またマッピング部213の代わりにその機能が一部異なるマッピング部513を具備するものである。従って、無線通信端末装置500は、無線通信端末装置200の構成部と同様の機能を発揮する構成部を多く具備するため、そのような同様の機能を発揮する構成部については、無線通信端末装置200の構成部と同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0074】

復号部411は、復調部113から入力されてくる上りマルチキャリア信号に予め設定された方式による復号処理を施して受信データを生成し、生成された受信データを制御情報抽出部412と図示しないベースバンド部とにそれぞれ入力する。

【0075】

制御情報抽出部412は、復号部411から入力されてくる受信データに含まれる無線通信端末装置500によって生成された制御情報を抽出し、抽出された制御情報を上りスケジューラ120に入力する。この抽出された制御情報には、無線通信端末装置500が受信した下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎に測定した受信SIRの情報が含まれており、上りスケジューラ120は、この無線通信端末装置500が生成した下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信SIRの情報に基づいて、上述した実施の形態1に係るスケジューリング方法を実行する。

【0076】

なお、下りマルチキャリア信号を受信した無線通信端末装置500がそのサブキャリア毎に受信SIRを測定できるように、マッピング部131によってパイロット信号が下りマルチキャリア信号に挿入される。

【0077】

そして、無線通信端末装置500におけるパイロット信号抽出部501は、FFT部204から入力されてくる下りマルチキャリア信号からパイロット信号を抽出し、抽出されたパイロット信号を受信品質測定部502に入力する。

【0078】

受信品質測定部502は、パイロット信号抽出部501から入力されてくるパイロット信号を用いて、下りマルチキャリア信号を構成する全てのサブキャリア毎の受信SIRを測定し、その測定結果を制御情報生成部503に入力する。

【0079】

制御情報生成部503は、受信品質測定部502から入力されてくる下りマルチキャリア信号のサブキャリア毎の受信SIRの測定結果を、所定のフォーマットに変換して制御情報を生成し、生成された制御情報に所定の符号化処理及び変調処理等の送信信号処理を施した後に、その制御情報をマッピング部513に入力する。

【0080】

マッピング部513は、変調部212から入力されてくる送信データと制御情報生成部503から入力されてくる制御情報とに対して、IFFT部215における逆フーリエ変換処理等が施された後に、その送信データと制御情報とが制御部207から指示されたサブキャリアに配置されるようにマッピング処理を行う。そして、マッピング部513は、マッピング処理された信号をS/P変換部214に入力する。

【0081】

このように、本実施の形態によれば、複数の無線通信端末装置500それぞれが下りマルチキャリア信号に含まれるパイロット信号の受信SIRを測定し、その測定結果を基地局装置400に上りマルチキャリア信号で送信するため、基地局装置400の信号処理の負荷を軽減することができる。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明に係るスケジューリング方法及び基地局装置は、自セル内における上り回線の伝送速度を高く維持しつつ、他セルへの干渉を極力抑制することができるという効果を有し、マルチキャリア伝送方式による無線通信システム等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 3 】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 2】 本発明の実施の形態 1 に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図 3】 実施の形態 1 に係るスケジューリング方法によるサブキャリアの割当例を示す図

【図 4】 本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 5】 本発明の実施の形態 2 に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

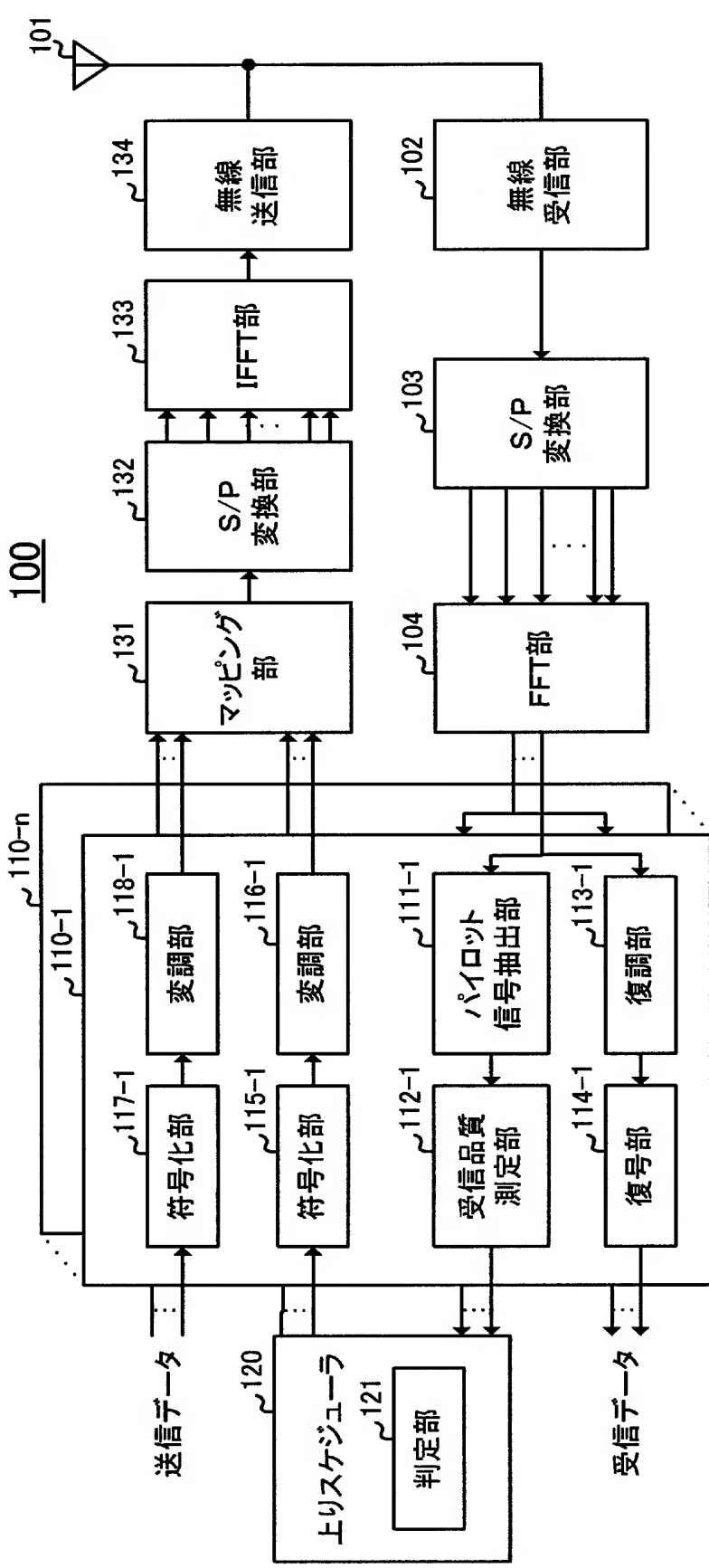
【図 6】 通信エリアの隣接する二つのセルからなる無線通信システムの構成例を示す図

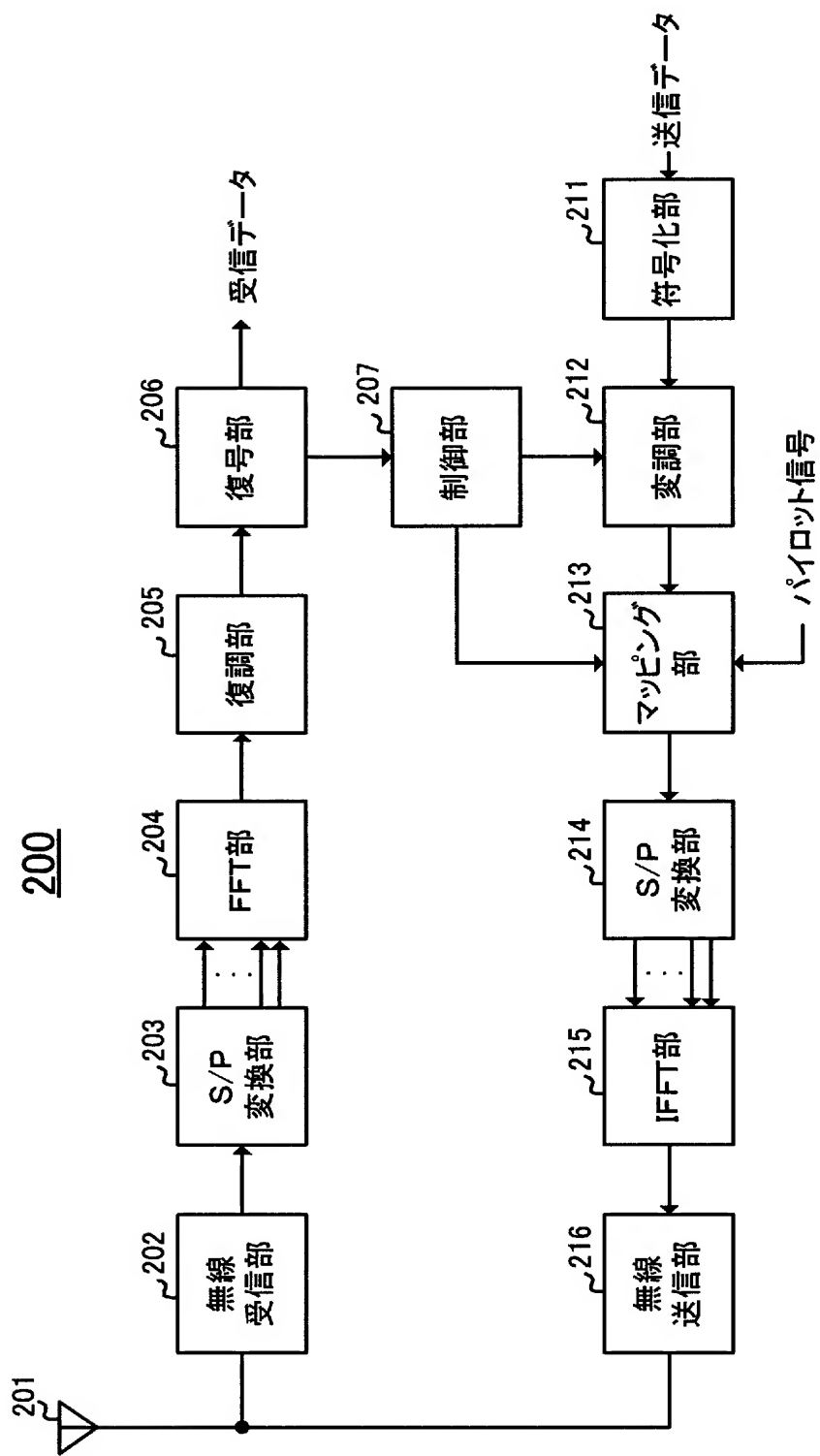
【図 7】 公知の時間スケジューリング方法をマルチキャリア信号のサブキャリアに対する周波数スケジューリングに適用した一例を示す図

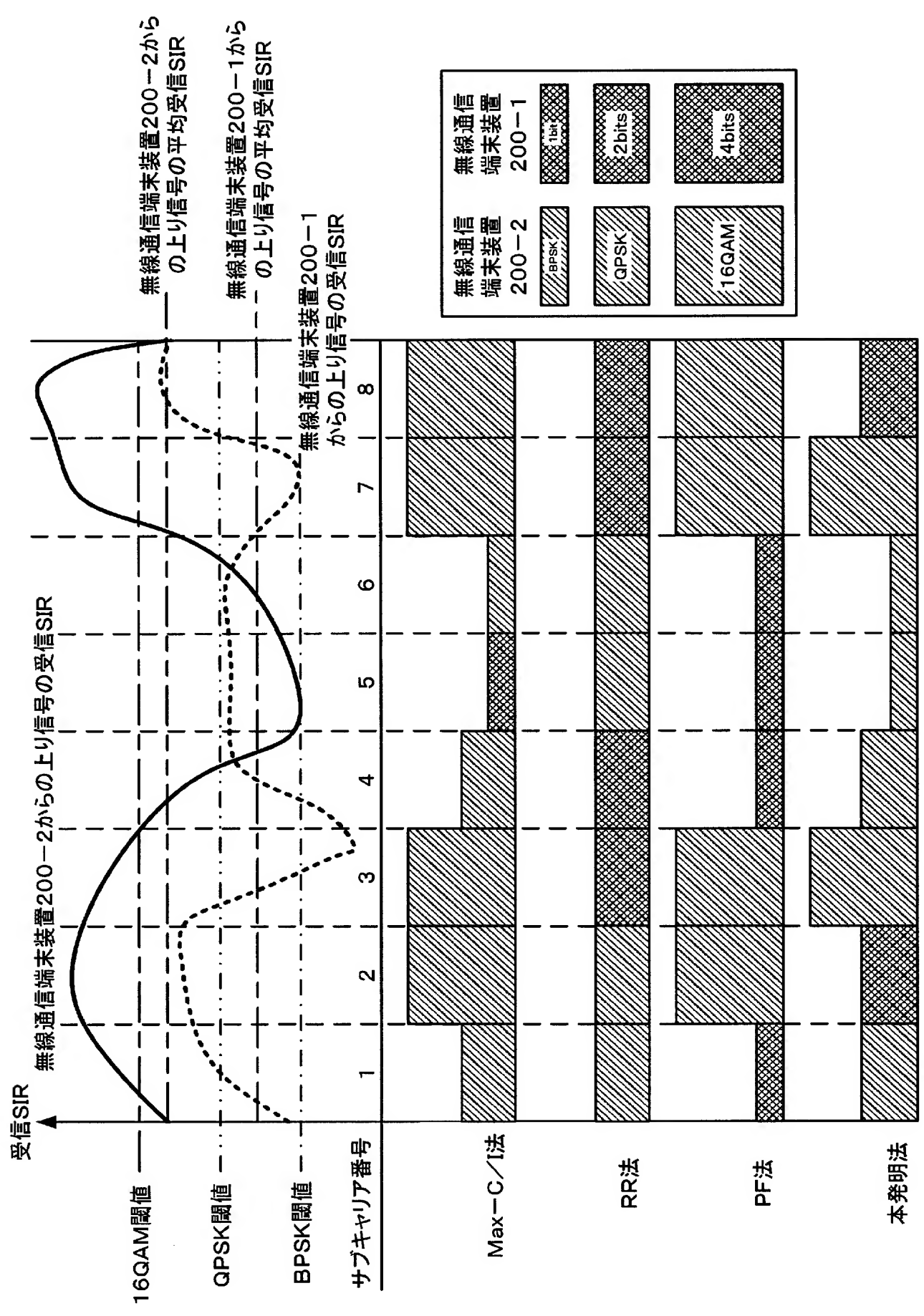
【符号の説明】

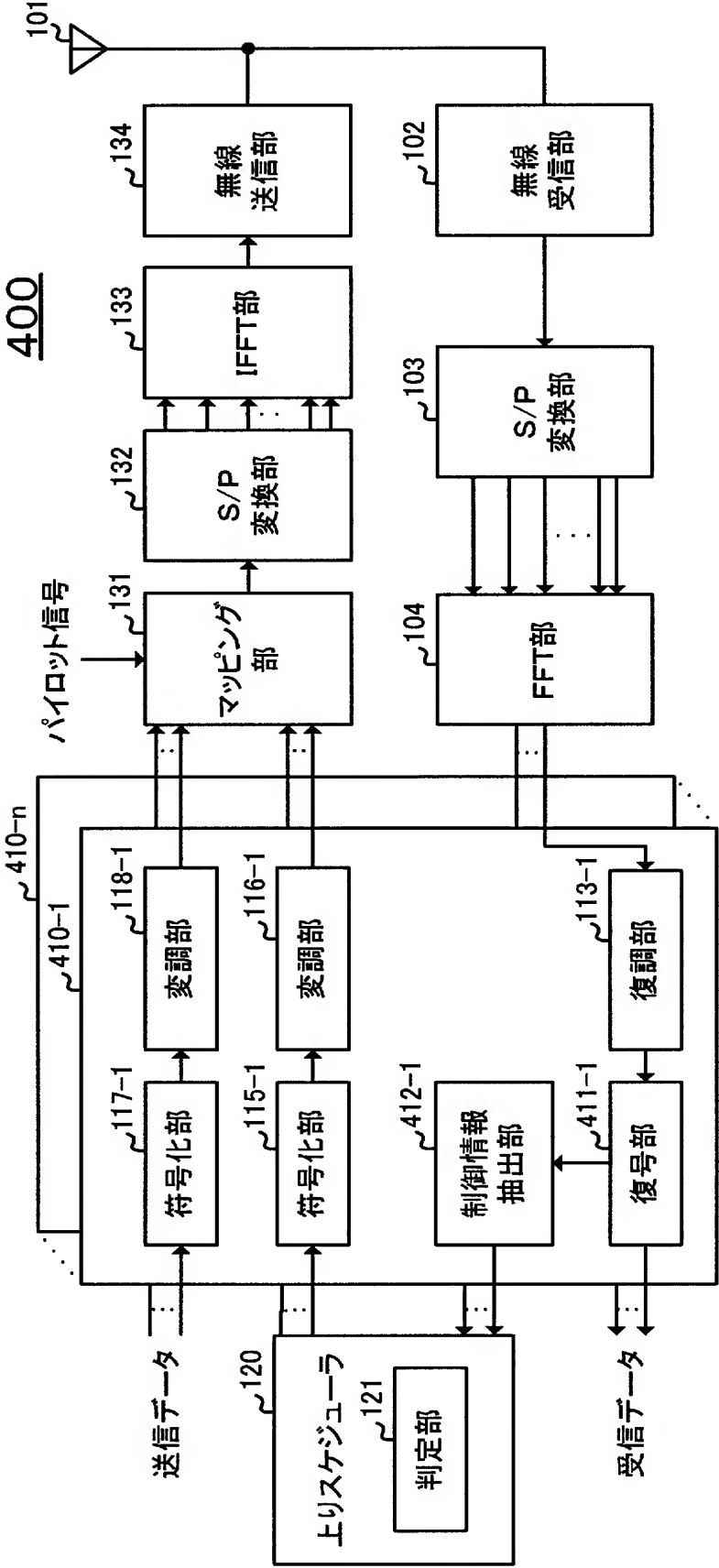
【 0 0 8 4 】

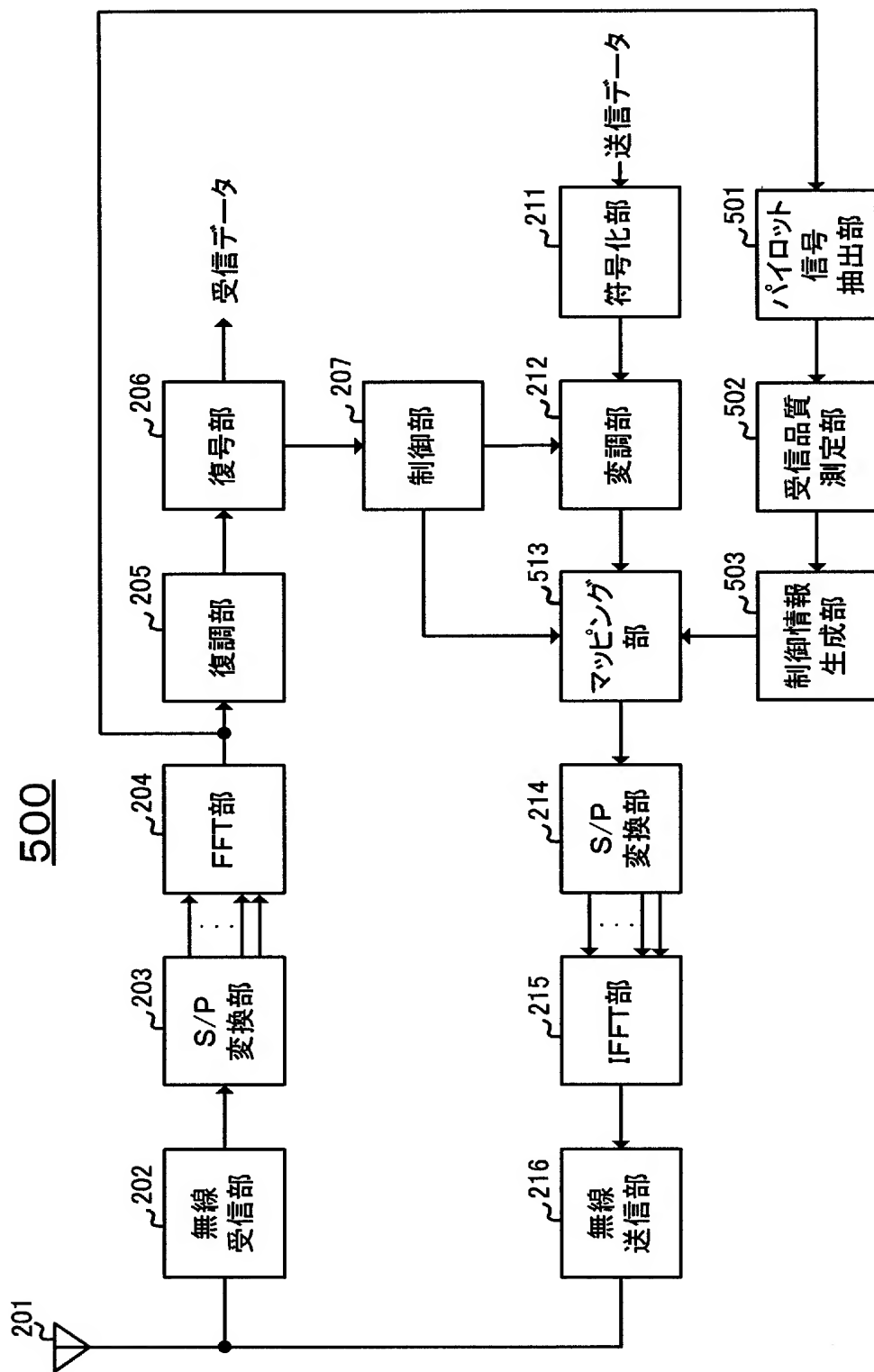
1 0 0、4 0 0 基地局装置
1 0 1、2 0 1 アンテナ素子
1 0 2、2 0 2 無線受信部
1 0 3、1 3 2、2 0 3、2 1 4 S／P 変換部
1 0 4、2 0 4 F F T 部
1 1 0、4 1 0 端末応答部
1 1 1、5 0 1 パイロット信号抽出部
1 1 2、5 0 2 受信品質測定部
1 1 3、2 0 5 復調部
1 1 4、2 0 6、4 1 1 復号部
1 1 5、1 1 7、2 1 1 符号化部
1 1 6、1 1 8、2 1 2 変調部
1 2 0 上りスケジューラ
1 2 1 判定部
1 3 1、2 1 3、5 1 3 マッピング部
1 3 3、2 1 5 I F F T 部
1 3 4、2 1 6 無線送信部
2 0 0、5 0 0 無線通信端末装置
2 0 7 制御部
4 1 2 制御情報抽出部
5 0 3 制御情報生成部



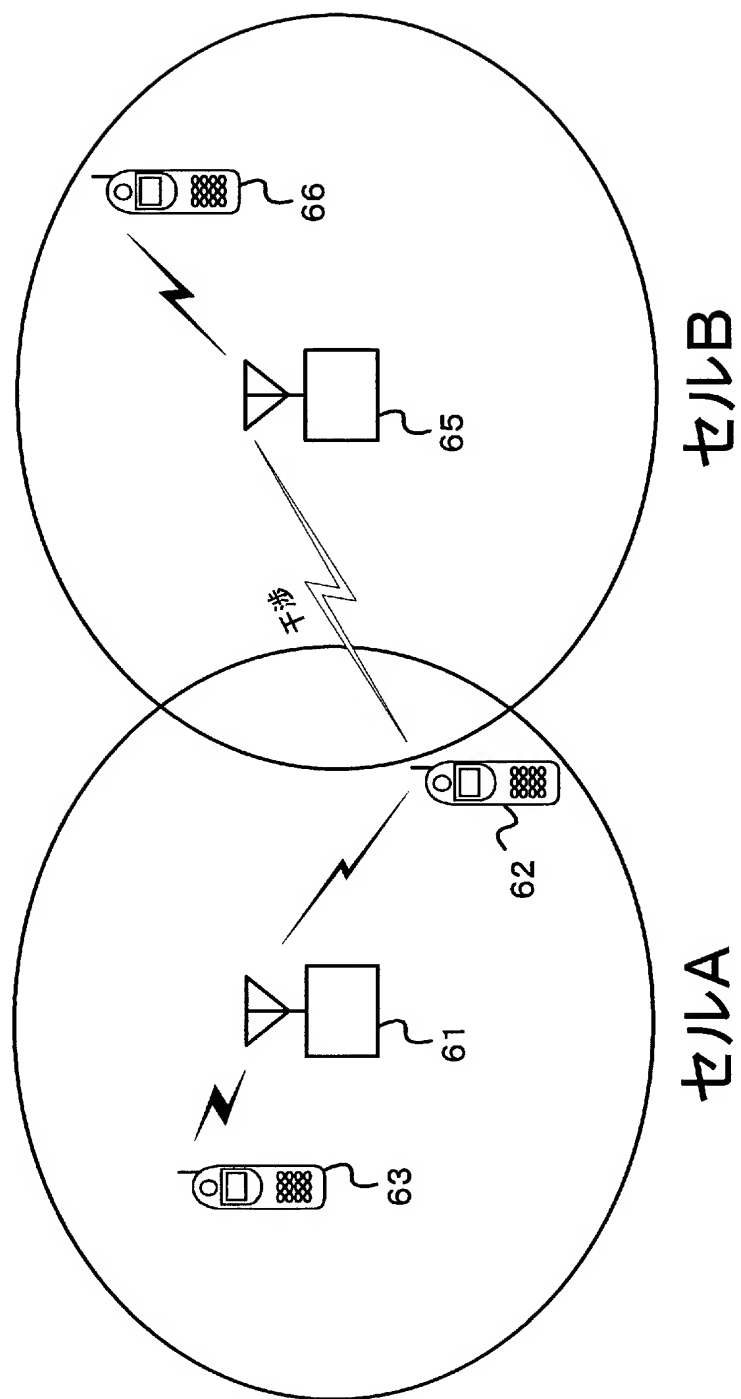


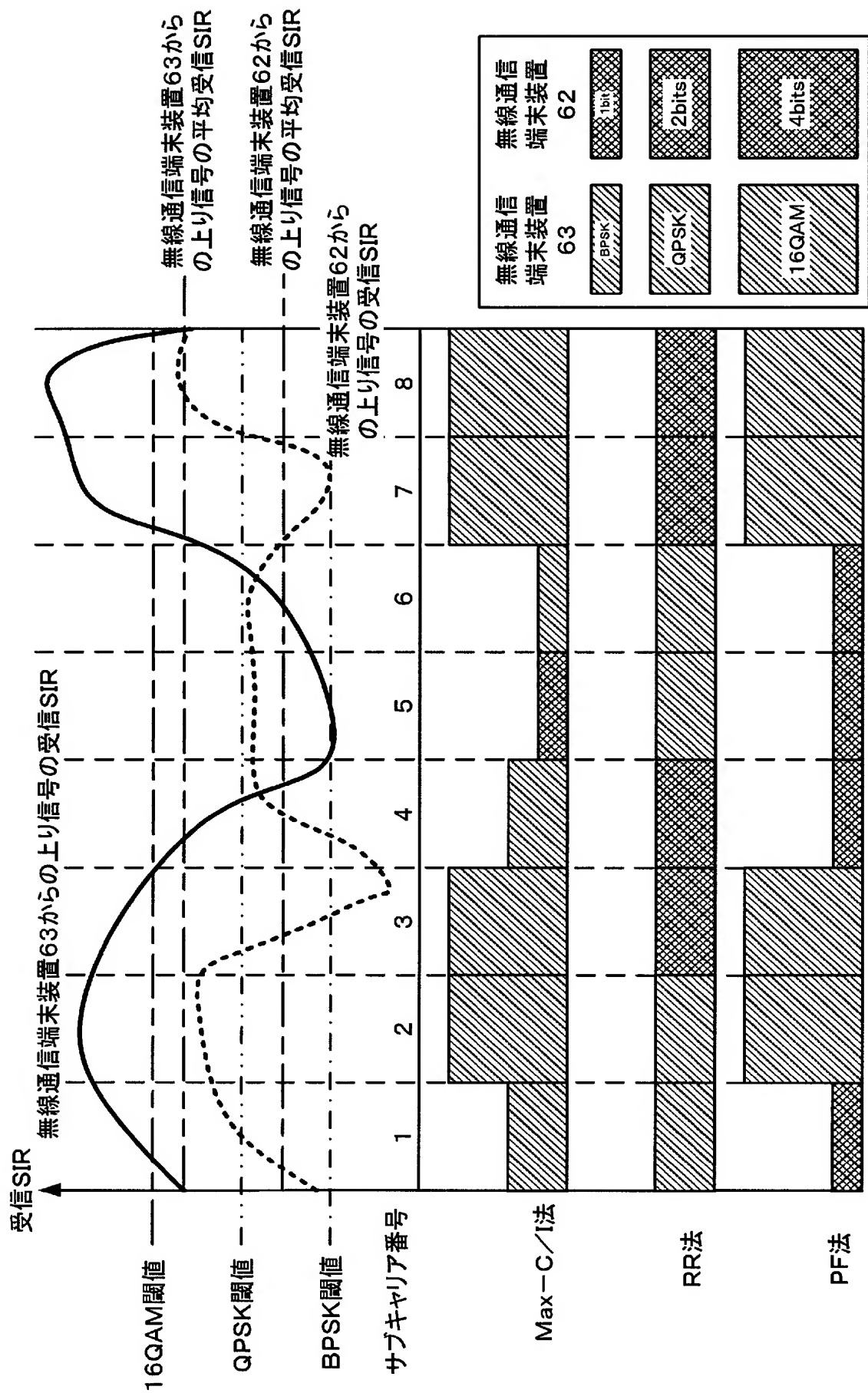






【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自セル内における上り回線の伝送速度を維持しつつ、他セルへの干渉による悪影響即ち他セルにおける上り回線の伝送速度の低下を抑制できるスケジューリング方法及び基地局装置を提供すること。

【解決手段】 上りスケジューラ 120 は、無線通信端末装置 200 それぞれについての上り信号のサブキャリア毎の受信 S I R の測定結果に基づいて、無線通信端末装置 200 それぞれの上り信号の平均受信 S I R を算出し、算出された平均受信 S I R の低い無線通信端末装置 200 から順に選択する。また、上りスケジューラ 120 は、選択した無線通信端末装置 200 に対して、上り信号の未だ割り当てられていないサブキャリアのいずれかを、受信品質測定部 112 から入力されてくる選択されている無線通信端末装置 200 についての測定結果に示された上り信号の受信 S I R の高いサブキャリアから順に割り当てる。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社